

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-35154

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

F 16 H 7/00

識別記号

庁内整理番号

A-6608-3J

④公開 昭和62年(1987)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬発明の名称 エンジンの制御装置

⑭特 願 昭60-172719

⑮出 願 昭60(1985)8月6日

⑯発明者	門 田 隆	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯発明者	小 路 正 敏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯発明者	富 井 達 也	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑰出願人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑱代理人	弁理士 中 村 稔	外5名	

## 明 細 書

1. 発明の名称 エンジンの制御装置

2. 特許請求の範囲

エンジンの出力軸に固着された駆動歯車と、被動軸に固着された被動歯車と、前記駆動歯車から前記被動歯車へ回転力を伝達するために、これら両歯車間に張架したタイミングベルトと、前記駆動歯車と前記被動歯車との間の回転位相差を検出する検出手段と、検出された位相差が所定値以上のときには前記エンジンの出力の上昇を制限するエンジン出力制限手段とを備えたことを特徴とするエンジンの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はエンジンの制御装置に関し、特にエンジン出力を伝達するタイミングベルトの歯飛びを未然に防止するようにしたエンジンの制御装置に関するものである。

(従来の技術)

エンジンにおいては、例えばクランク軸の回転をカム軸に伝達して吸気、排気弁のバルブタイミングを取るために、タイミングベルトが用られている。このタイミングベルトは、それ自身に形成した歯がクランク軸側およびカム軸側の歯車と噛み合って駆動することにより回転力の伝達が行なわれるので、噛み合いが好適に行なわれずに歯飛び現象が生ずると、吸排気のバルブタイミングに狂いが生ずる。かかるタイミングの狂いは、エンジン出力の低下、ひいてはエンジンストップという事態に至るおそれもある。

そのために、従来においては、例えば実開昭51-151875号公報に開示されているよう

に、タイミングベルトの振れを所定の範囲内に制限して、タイミングベルトと歯車との間の噛合状態を保持し、これによってタイミングベルトの歯飛びを無くすようにしている。

(発明が解決しようとする問題点)

しかしながら、このように歯飛びを制限した状態でタイミングベルトを駆動し続けると、タイミングベルトの歯の摩耗、欠損等が顕著になり、正常な回転力の伝達を行ない得なくなる。従って、このような歯飛びの生じ得る事態を未然に検知し、その検知がなされた場合には大きな回転力の伝達は行なわれないようにするのが好適である。

(問題点を解決するための手段)

そこで、本発明においては、タイミングベルトの歯飛びが起こる場合には、そのベルトが張架された駆動側の歯車と被動側の歯車との間の回転位相差が大きくなることに着目し、この回転位相差が所定値よりも大きくなったときには歯飛びの起こる前兆であると判断して、エンジン出力を所定以下に抑えて大きな伝達力をタイミングベルトに

作用させないようにしている。

すなわち、本発明のエンジンの制御装置は、エンジンの出力軸に固着された駆動歯車と、被動軸に固着された被動歯車と、前記駆動歯車から前記被動歯車へ回転力を伝達するために、これら両歯車間に張架したタイミングベルトと、前記駆動歯車と前記被動歯車との間の回転位相差を検出する検出手段と、検出された位相差が所定値以上のときには前記エンジンの出力の上昇を制限するエンジン出力制限手段とを備えたことを特徴とする。

(実施例)

以下に、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す全体構成図である。図において、1はエンジン、3はエンジン1の燃焼室、5は吸気を燃焼室3内に供給する吸気通路である。この吸気通路5の上流側はエアクリーナ7を介して大気に連通しており、またこの吸気通路内にはその上流側からエアフロメータ8、スロットバルブ9がこの順序に配置されてい

る。更に、吸気ポート11を介して燃焼室3に連通したこの吸気通路下流側近傍には、燃料噴射弁13の噴口が面している。この噴射弁13には燃料ポンプ15によって燃料タンク17から燃料が供給されており、従って、噴射弁13の開弁時間を制御することにより、所定の空燃比の混合気が燃焼室3に供給される、一方、19は排気通路であり、排気ポート(図示せず)を介して燃焼室3に連通しており、その通路下流側は触媒コンバータ21を介して大気に連通している。また、この触媒コンバータ21の上流側の排気通路19と、スロットバルブ9の下流側の吸気通路5とは、排ガス還流通路23によって連通しており、更にこの通路23には制御弁25が介挿され、この制御弁25によって排ガス還流量を調整するようになっている。

ここで、燃焼室3を形成するピストン27の往復運動はピストンロッド29を介してクランク軸31の回転運動とされる。クランク軸31の端部には駆動歯車33が固着されている。一方、吸排

気ポート(図においては吸気ポートのみを示す)を開閉する吸排気弁35はその上端がカム軸37の外周面に形成したカム面に当接しており、カム軸の回転により所定のタイミングで材軸方向に往復移動して吸気ポート33の開閉を行なう。このカム軸37の端部には被動歯車39が固着されており、この被動歯車39と上記駆動歯車33の間にはタイミングベルト41が張架され、かかるベルト伝達機構によってクランク軸31の回転がカム軸37に伝達される。なお、43はテンションローラであり、張架されたタイミングベルト41の初期張力を与える。更に、47、49は電磁ピックアップであり、それぞれ駆動歯車33および被動歯車39の外周部近傍に配置され、それぞれの歯車の回転位相を検出する。

一方、51はマイクロコンピュータにより構成されるコントロールユニットであり、このユニットには、エンジン回転数、スロットル開度、吸気量等を示す各信号が入力されると共に、上述の電磁ピックアップ47、49からは回転位相信号

47S、49Sが供給される。コントロールユニット51は、これらの信号に基づき燃料噴射量を決定し、噴射弁13を駆動する。また、両信号47S、49Sから両歯車33、39の回転位相差を算出し、算出した位相差が所定値、本例ではクランク角度で $3^\circ$ 以上となったときには、還流通路の制御弁25を制御して、エンジン出力の上昇を制限する。

すなわち、更に第2図を参照して説明すると、コントロールユニットの回転位相差検出部51aでは、第3図に示す両信号47S、49Sを取り込み、これらの信号から両歯車33、39の回転位相差を算出する。ここに、両歯車33、39はベルト41によって連結されているのでそれらの回転位相は一定の関係が保持されており、例えば第3図に示すように、両信号の立上り波形部分47S-1、47S-2、・・・と49S-1、49S-3、・・・とは同期して表われる。そして、これらの位相差は、ベルト張力、エンジン運転状態、大気条件等により変動するが、正常状態

においては、クランク角度でほぼ $2^\circ$ 以内である。従って、本例では、 $3^\circ$ 以上の位相差が検出されると、タイミングベルト41に歯飛びが生ずる前兆であると判断して、位相差検出部52aから高レベルの信号Sがエンジン出力制限部51bへ供給される。この高レベル信号Sを受け取ると、エンジン出力制限部51bでは、制御弁駆動信号25Sを出力し、制御弁25の開度を増加させて、排ガス還流量を増やす。この結果、エンジン出力の上昇が制限され、タイミングベルト41に作用する伝達力が上昇することはない。従って、タイミングベルト41の歯飛びが未然に防止される。更に、このようなタイミングベルト41の異常が検知されたときには、コントロールユニット51から警報信号53Sが警報ランプ53に出力され、このランプ53が点灯される。従って、操作者はこのランプ53によってタイミングベルトの異常を知ることができる。

ここで、上述の実施例においては、タイミングベルトの異常を両歯車の回転位相差に基づき判定

しているが、例えば、第3図および第4図に示すように、タイミングベルト41の歯形を光学センサにより直接検出するようにしても良い。すなわち、第3図に示すように、テンションローラ43に張架された部分のタイミングベルトの歯形を、ホトカブラ55により検出する。このホトカブラ55を構成する発光素子55aと受光素子55bはタイミングベルト41の両側に対向配置されており、発光素子55aからの光がベルトの歯によってシャ断されて、第4図(A)に示す出力信号55Sが受光素子55bから取り出される。この出力信号55Sは比較器57に入力される。比較器57は、エンジン回転数センサ59により検出した回転数に対応したパルス波形を有する基準信号SSを、基準データメモリ61内から読み出しこの読み出した信号SSと上記信号55Sとの波形を比較する。タイミングベルト41の波形が正常な場合には、両信号の波形は略同一となる。しかるに、第4図(B)に示すように、ベルト歯元が摩耗し、あるいは欠損している場合には、信号

55Sのオン時間 $t_1$ が長くなり、両信号のずれは、正常時に生ずる誤差Aよりも大となる( $t_1 > t_0 + A$ )。この場合には、比較器57からエンジン出力制限手段63および警報ランプ65へ向けて駆動信号63S、65Sが出力され、上述の実施例と同様にエンジン出力が制限される。

なお、上述の実施例では、エンジン出力を制限するために排ガス還流量を増しているが、例えば直接燃料供給量を減少させるなどしても良いことは勿論である。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、タイミングベルトの駆動歯車と被動歯車との間の回転位相差を検出し、この検出結果に基づきエンジン出力の上昇を制限するようにしたので、タイミングベルトに歯飛びが生ずる前にその異常状態が検出されて、タイミングベルトに作用する伝達力の上昇が制限される。従って、タイミングベルトの歯飛びを確実に防止できると共に、異常状態のままタイミングベルトが駆動され続けることを防止

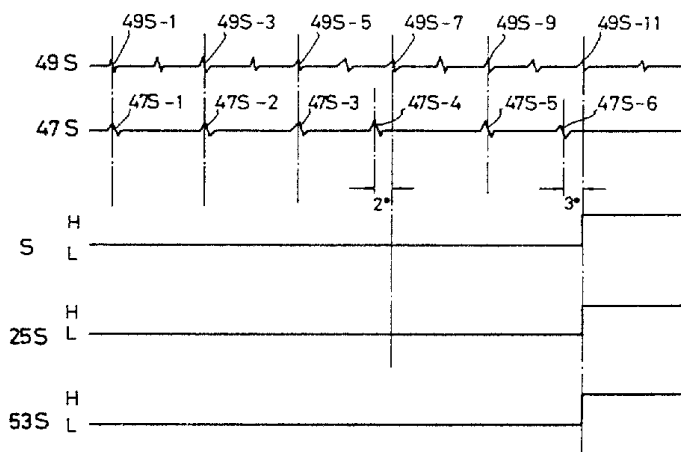
できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

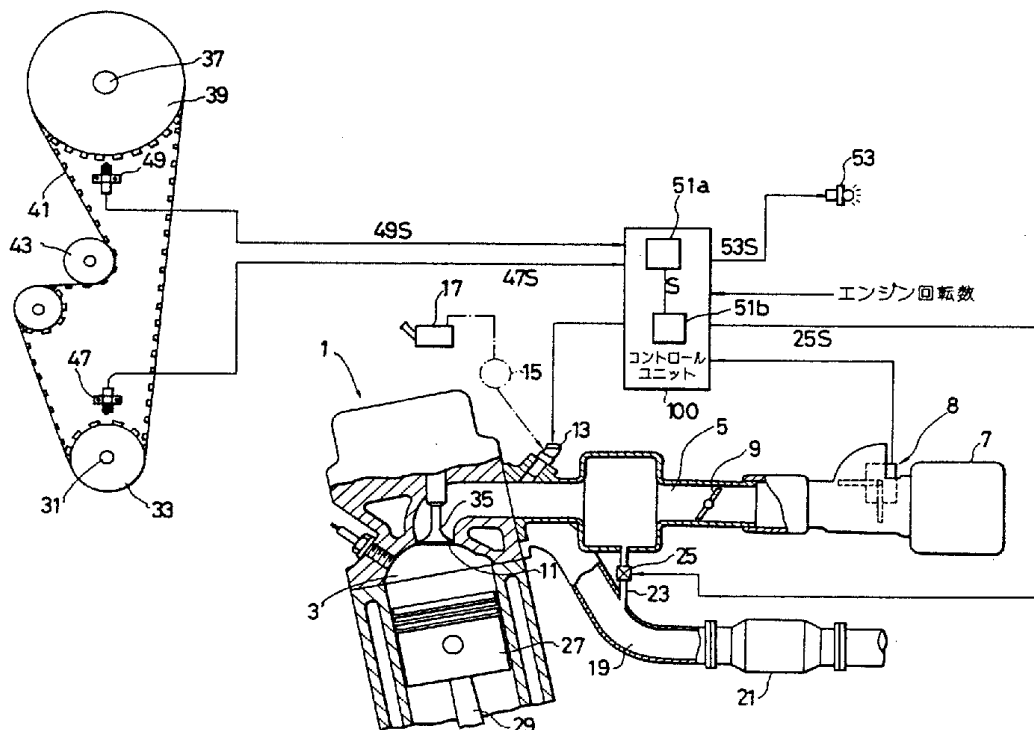
第1図は本発明の一実施例を示す全体構成図、第2図は第1図の装置の各部の動作を示す信号波形図、第3図はタイミングベルトの異常を検出する他の構成例を示す構成図、第4図(A)および(B)はそれぞれ第3図のホトカブラの出力信号の信号波形図である。

- 23 …… 排ガス還流通路、25 …… 制御弁、
- 31 …… クランク軸、33 …… 駆動歯車、
- 37 …… カム軸、39 …… 被動歯車、
- 41 …… タイミングベルト、
- 43 …… テンションローラ、
- 47、49 …… 電磁ピックアップ、
- 51a …… 回転位相差検出部、
- 51b …… 出力制限部。

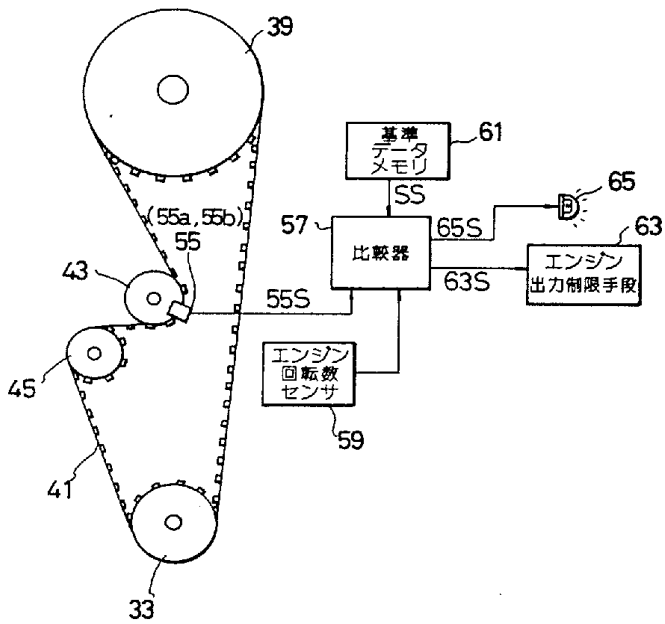
### 第2図



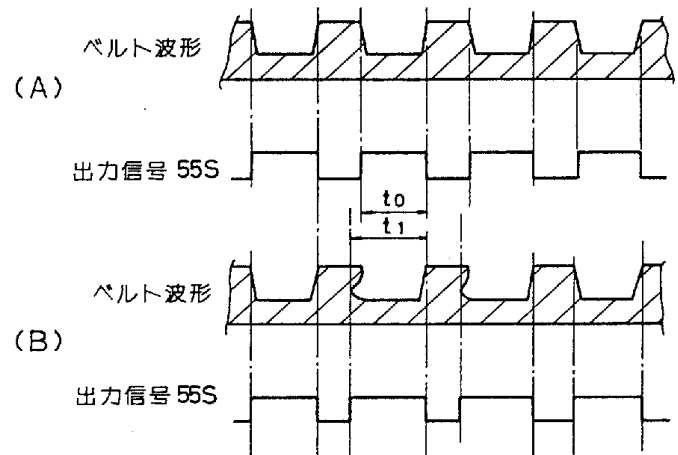
### 第1図



第 3 図



第 4 図



**PAT-NO:** JP362035154A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 62035154 A  
**TITLE:** CONTROL DEVICE FOR ENGINE  
**PUBN-DATE:** February 16, 1987

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
KADOTA, TAKASHI	
SHOJI, MASATOSHI	
TOMII, TATSUYA	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	N/A

**APPL-NO:** JP60172719  
**APPL-DATE:** August 6, 1985

**INT-CL (IPC):** F16H007/00

**US-CL-CURRENT:** 474/58

**ABSTRACT:**

PURPOSE: To prevent abrasion and breakage of teeth of a timing belt by limiting an increase in output of an engine when the rotation phase difference between a driving gear and a driven gear is a designated value or more to limit the gear skip of the timing belt.

CONSTITUTION: A phase difference between a driving gear 33 and a driven gear 39 is detected by a rotation phase difference detecting portion 51a of a control unit. Both gears 33, 39 are connected to each other by a belt 41, and a fixed relationship is kept in the rotation phase difference between the gears, so that when a rotation phase difference exceeding the rotation phase difference is detected, it is judged to be ominous of causing gear skip in the timing belt 41, and a high-level signal S is supplied from the rotation phase difference detecting portion 51a to an engine output limiting portion 51b. On receiving the high level signal S, the engine output limiting portion 51b limits an increase in output of an engine to prevent the occurrence of the gear skip in the timing belt 41.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio